

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-358122

(43)Date of publication of application : 26.12.2001

(51)Int.Cl.

H01L 21/3065
C23F 4/00
H01L 21/304

(21)Application number : 2000-175434

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 12.06.2000

(72)Inventor : IWAI TETSUHIRO
FURUKAWA RYOTA

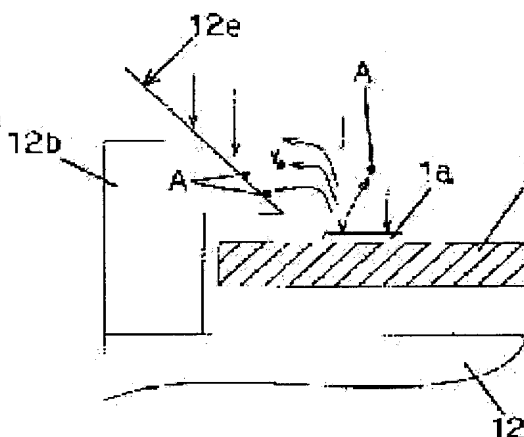
(54) PLASMA PROCESSING APPARATUS FOR SUBSTRATE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plasma processing apparatus for substrate which can prevent the burnout of a substrate due to local discharge.

SOLUTION: In this plasma processing apparatus, which performs plasma treatment on the surface of the substrate 1 to be treated by housing the substrate 1 in a processing chamber maintained in a reduced-pressure atmosphere and causing plasma discharge in the chamber, an attitude-holding member 12b, which holds the attitude of the substrate 1 by coming into contact with one side end section of the substrate 1 is provided on an electrode 12 which is provided in the chamber.

The cross section of the member 12b has an overhung section 12c, which extends over the substrate 1 toward the inside of the substrate 1, from the upper end section of the vertical surface of the member 12 which comes into contact with the side end face of the substrate 1 and an inclined surface 12e, which is installed to the overhung section 12c and is opened upward. Therefore, a conductive section can be prevented from being charged electrostatically, through suppression of the growth of a layer of conductive particles A reducing the area of the vertical surface of the member 12b as much as possible.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-358122
(P2001-358122A)

(43)公開日 平成13年12月26日 (2001. 12. 26)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
H 0 1 L 21/3065		C 2 3 F 4/00	A 4 K 0 5 7
C 2 3 F 4/00		H 0 1 L 21/304	6 4 5 C 5 F 0 0 4
H 0 1 L 21/304	6 4 5	21/302	C

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2000-175434(P2000-175434)

(22)出願日 平成12年6月12日(2000. 6. 12)

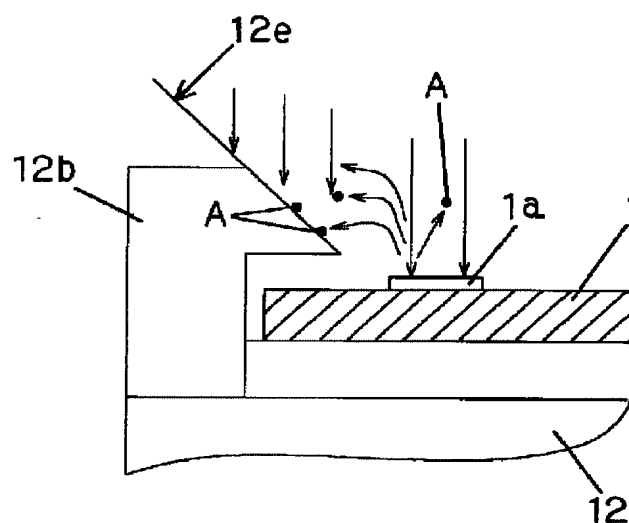
(71)出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72)発明者 岩井 哲博
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72)発明者 古川 良太
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(74)代理人 100097445
弁理士 岩橋 文雄 (外2名)
Fターム(参考) 4K057 DA01 DB04 DD01 DM35 DN01
5F004 AA06 AA14 BA04 BB23 BC06

(54)【発明の名称】 基板のプラズマ処理装置

(57)【要約】

【課題】 基板の局部放電による焼損を防止することができる基板のプラズマ処理装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 基板1を減圧雰囲気下の処理室内に収容して処理室内でプラズマ放電を発生させることにより基板1の表面のプラズマ処理を行うプラズマ処理装置において、処理室内に配設された電極12上に設けられ処理対象の基板1の側端部に当接して基板1の姿勢を保持する姿勢保持部材12bを設ける。この姿勢保持部材12bの断面形状は、基板1の側端面に当接する垂直面の上端部から基板1の内側に向かって基板1の上方に延出したオーバハング部12cと、このオーバハング部12cに設けられ上方向が開放された傾斜面12eとを有する。これにより、姿勢保持部材12bの垂直面の面積を極力減少させて導電粒子A層の成長を抑制し、導電部分の帯電を防止することができる。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】基板を減圧雰囲気下で収容する処理室と、この処理室内に基板を搬入し処理室から搬出する搬送手段と、前記処理室内に配設された電極と、この電極上に設けられ処理対象の基板の側端部に当接して基板の姿勢を保持する姿勢保持部材と、前記処理室内を吸引する真空吸引部と、処理室内にプラズマ発生用のガスを供給するプラズマガス供給部と、前記電極に高周波電圧を印加する高周波電源部とを備え、前記姿勢保持部材は、前記基板の側端面に当接する垂直面と、この垂直面の上端部を起点として上方向が開放された傾斜面とを有することを特徴とする基板のプラズマ処理装置。

【請求項2】基板を減圧雰囲気下で収容する処理室と、この処理室内に基板を搬入し処理室から搬出する搬送手段と、前記処理室内に配設された電極と、この電極上に設けられ処理対象の基板の側端部に当接して基板の姿勢を保持する姿勢保持部材と、前記処理室内を排気する真空排気部と、処理室内にプラズマ発生用のガスを供給するガス供給部と、前記電極に高周波電圧を印加する高周波電源部とを備え、前記姿勢保持部材は、前記基板の側端面に当接する垂直面と、この垂直面の上端部から基板の内側に向かって基板の上方に延出したオーバハング部と、このオーバハング部に設けられ上方向が開放された傾斜面とを有することを特徴とする基板のプラズマ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板をプラズマ処理する基板のプラズマ処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】基板の表面処理を行う装置として、プラズマ処理装置が知られている。このプラズマ処理では、減圧雰囲気の処理室内に基板を載置し、処理室内でプラズマ放電を行わせることにより発生するプラズマのエッチング作用によってクリーニングなどの表面処理を行うものである。処理室内の基板載置部には、基板の搬入・搬出時のガイドのため、またプラズマ処理時において基板を正しい位置・姿勢に保持するために、姿勢保持機構が設けられる場合がある。姿勢保持機構としては、基板の長手方向の側端面に沿ってガイド部材を配設する機構が多用され、このガイド部材に基板の側端面を当接させることにより、基板の位置や姿勢が保持される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、基板の側端面に当接してガイド部材が設けられていることに起因して、従来は以下に説明するような不具合が生じていた。基板のプラズマ処理においては、処理対象の基板上面に形成された銅電極などの導電膜表面からスパッタリングによって除去された導電粒子が処理室内で飛散し、周辺に付着する。このとき、ガイド部材は基板の端部に

2

当接する位置に近接して設けられているため、ガイド部材の表面には導電粒子の付着が集中して生じる。

【0004】このため、時間の経過と共にガイド部材の表面には導電粒子層が蓄積する傾向にあるが、プラズマ処理においては、基板のみならずガイド部材にもプラズマによるエッチング効果が及ぶため、付着した導電粒子はプラズマ処理過程において再び除去される。しかしながらガイド部材の表面のうち、プラズマ放電方向と平行な方向にある垂直面にはエッチング作用が及びにくいいため、ガイド部材の垂直面には時間の経過と共に導電粒子層が厚く形成される。

【0005】この導電粒子層には、プラズマ処理中に電荷が蓄積され帯電する。そしてこの帯電部分に基板の電極が接触すると、接触部分で集中して電流が流れる局部放電が生じやすく、この局部放電により発生した熱によって基板の部分的な焼損が発生する場合がある。このように従来のプラズマ処理装置には、ガイド部材を設けた場合に、局部放電を生じて基板の焼損が発生するという問題点があった。

【0006】そこで本発明は、基板の局部放電による焼損を防止することができる基板のプラズマ処理装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1のプラズマ処理装置は、基板を減圧雰囲気下で収容する処理室と、この処理室内に基板を搬入し処理室から搬出する搬送手段と、前記処理室内に配設された電極と、この電極上に設けられ処理対象の基板の側端部に当接して基板の姿勢を保持する姿勢保持部材と、前記処理室内を吸引する真空吸引部と、処理室内にプラズマ発生用のガスを供給するプラズマガス供給部と、前記電極に高周波電圧を印加する高周波電源部とを備え、前記姿勢保持部材は、前記基板の側端面に当接する垂直面と、この垂直面の上端部を起点として上方向が開放された傾斜面とを有する。

【0008】請求項2のプラズマ処理装置は、基板を減圧雰囲気下で収容する処理室と、この処理室内に基板を搬入し処理室から搬出する搬送手段と、前記処理室内に配設された電極と、この電極上に設けられ処理対象の基板の側端部に当接して基板の姿勢を保持する姿勢保持部材と、前記処理室内を排気する真空排気部と、処理室内にプラズマ発生用のガスを供給するガス供給部と、前記電極に高周波電圧を印加する高周波電源部とを備え、前記姿勢保持部材は、前記基板の側端面に当接する垂直面と、この垂直面の上端部から基板の内側に向かって基板の上方に延出したオーバハング部と、このオーバハング部に設けられ上方向が開放された傾斜面とを有する。

【0009】各請求項記載の発明によれば、基板の側端面に当接して基板の姿勢を保持する姿勢保持部材に上方向が開放された傾斜面を設けることにより、姿勢保持部材の垂直面の面積を極力減少させて導電粒子層の成長を

(3)

3

抑制し、導電部分の帯電を防止することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施の形態のプラズマクリーニング装置の斜視図、図2は本発明の一実施の形態のプラズマクリーニング装置の搬送路の平面図、図3は本発明の一実施の形態のプラズマクリーニング装置の部分断面図、図4、図5は本発明の一実施の形態のプラズマクリーニング装置の姿勢保持部材の拡大断面図である。

【0011】まず、図1を参照して真空処理装置としてのプラズマクリーニング装置の全体構造を説明する。図1において、10はベース部材であり、ベース部材10の上面には、基板1の搬送路14が設けられている。基板1はプラズマ処理対象であり、表面には銅電極などの導電部が形成されている。搬送路14は、基板1の幅寸法に対応して長手方向に連続して形成されており、この搬送路14に基板1を載置し長手方向に押送することにより基板1を搬送するものである。

【0012】搬送路14上には、箱形の蓋部材13が上下方向に開閉自在に設けられている。蓋部材13は、ベース部材10およびベース部材10に装着された電極12（図2および図3参照）とともに、基板1を減圧雰囲気下で収容しプラズマ処理を行う処理室11を構成する。

【0013】蓋部材13の外側面には2つの板状のブラケット15が固着されており、ブラケット15の端部はブロック16に結合されている。ブロック16は、蓋部材13の開閉手段17に結合されている。開閉手段17はシリンダなどから成り、開閉手段17を駆動することにより、蓋部材13は上下動し、処理室11が開閉する。

【0014】図1において、ベース部材10の側面には、ガイドレール40が配設されている。ガイドレール40には、2個のスライダ41、42がスライド自在に嵌合している。スライダ41、42にはブラケット43、44がそれぞれ固着されている。ブラケット43、44には、第1のシリンダ45、第2のシリンダ47がそれぞれ装着されている。第1のシリンダ45のロッド46及び第2のシリンダ47のロッド48には、第1の搬送アーム49、第2の搬送アーム50がそれぞれ結合されている。

【0015】第1の搬送アーム49の先端部と第2の搬送アーム50の先端部は、搬送路14上に延出して下向きに屈曲しており、第1の搬送爪49a及び第2の搬送爪50aになっている。第1の搬送爪49a及び第2の搬送爪50aは、搬送路14上に位置し、第1のシリンダ45のロッド46、第2のシリンダ47のロッド48が突没することにより上下動する。

【0016】ベース部材10の側面には、第1のモータ

4

57および第2のモータ58が配設されている。第1のモータ57および第2のモータ58の回転軸には、それぞれプーリ55、56が装着されている。ベース部材10の側面には、プーリ55、56に対応して従動プーリ53、54が設けられている。プーリ55と従動プーリ53、プーリ56と従動プーリ54には、それぞれベルト59、60が調帯されている。ベルト59、60は連結部材51、52によってブラケット43、44と結合されている。

10 【0017】したがって、第1のモータ57、第2のモータ58が正逆駆動することによりベルト59、60は水平方向に走行し、ブラケット43、44に装着されている第1のシリンダ45、第2のシリンダ47は水平方向に正逆移動する。この水平方向の正逆移動と、第1のシリンダ45および第2のシリンダ47の上下動を組み合わせることにより、第1の搬送爪49aおよび第2の搬送爪50aは基板1を搬送路14上で押送して搬送する。

20 【0018】即ち、第1の搬送爪49aは上流側（図1において左方）より基板1を処理室11内に搬入する。また第2の搬送爪50aは処理室11内より、下流側（図1において右方）へ基板1を搬出する。したがって第1の搬送爪49a、第2の搬送爪50aは、基板1を処理室11内に搬入し処理室11から搬出する搬送手段となっている。

30 【0019】ベース部材10の上流側には、基板1のローダ部20が配設されている。ローダ部20はZ軸モータ23を備えたZテーブル22を有しており、Zテーブル22には、マガジン21が装着されている。マガジン21の内部には多数の基板1が水平姿勢で段積して収納されている。24はブッシャであり、マガジン21内の基板1を搬送路14上に押し出す。

【0020】また、ベース部材10の下流側には、基板1のアンローダ部30が配設されている。アンローダ部30はZ軸モータ33を備えたZテーブル32を有しており、Zテーブル32には、マガジン31が装着されている。マガジン31内にはプラズマクリーニング処理済みの基板1が第2の搬送爪50aにより挿入されて回収される。

40 【0021】次に、各図を参照して処理室11の構造を説明する。図2、図3において、ベース部材10には開口部10aが設けられており、開口部10aには絶縁部材8を介して電極12が下方より装着されている。電極12は高周波電源部19と電氣的に接続されている。また、図3に示すように処理室11はベース部材10に設けられたパイプ18を通じて真空吸引部62、プラズマガス供給部63および大気開放弁64と接続されている。

50 【0022】真空吸引部62は処理室11内を真空吸引する。プラズマガス供給部63は処理室11内にプラズ

(4)

5

マ発生用のガスを供給する。大気開放弁64を開放することにより、処理室11内には真空破壊用の空気が導入される。プラズマクリーニングの対象となる基板1は、搬送路14上を搬送されて処理室11内に搬入され、電極12上に載置される。蓋部材13は電氣的に接地部に接地され、電極12に対向する対向電極となっている。またベース部材10上の蓋部材13の下端部が当接する部分には、シール部材10sが装着されている。

【0023】次に図3を参照して電極12上の基板1の載置部について説明する。図3に示すように、電極12の上側部には、セラミックなどの絶縁体より成る左右一対のガイド部材12bが設けられており、ガイド部材12bの間の電極12の表面はセラミックなどの絶縁層12aによって被覆されている。絶縁層12aは、電極12上でプラズマ放電を均一化する作用を有するものである。基板1は絶縁層12aを介して電極12上に載置され、両側端面がガイド部材12bに当接することによって、位置や姿勢を保持される。したがって、ガイド部材12bは基板1の姿勢を保持する姿勢保持部材となっている。

【0024】図4を参照してガイド部材12bの断面形状について説明する。図4(a)に示すように、ガイド部材12bは、基板1の側端面の外側に位置する垂直面12dと、この垂直面12dの上端部から基板1の内側に向かって基板1の上方に延出したオーバハング部12cと、このオーバハング部12cに設けられ上方向が開放された傾斜面12eを有している。左右両側の2つのガイド部材12bの垂直面12d間の幅Bは、基板1の幅寸法よりもわずかに大きく設定されている。

【0025】基板1が処理室11内に搬入される際に、基板1の側端面は垂直面12dに当接し、これにより基板1の位置と姿勢が保持される。オーバハング部12cは、薄型の基板1の端部が上方に持ち上げられるそり変形や、大気開放時の空気の流れなどによって基板1が持ち上げられる浮き上がりを防止する。傾斜面12eは上方向（プラズマ処理がなされる方向）が開放されているため、プラズマ処理の度に表面がエッチングされ、付着物が生成しないようになっている。

【0026】なお、本実施の形態では、ガイド部材12bとしてオーバハング部12cを有する断面形状のものをを用いているが、厚みが大きく、そり変形や浮き上がりを生じにくい種類の基板1'を対象とする場合には、図4(b)に示すようにオーバハング部を有しない形状であってもよい。この場合には、ガイド部材12b'は、垂直面12d'と、この垂直面12d'の上端部を起点として上方向が開放された傾斜面12e'とを有する形状となる。垂直面12d'は、図4(a)の垂直面12dと同様に、基板1'の側端面に当接して、位置や姿勢を保持する。また傾斜面12e'は、同様に上方向が開放されているため、プラズマ処理の度に表面がエッチン

6

グされ、付着物が生成しないようになっている。

【0027】この基板のプラズマクリーニング装置は上記のような構成より成り、次に動作を説明する。まず、図2において、処理室11が開いた状態、すなわち蓋部材13が上昇した状態で、第1の搬送爪49aによって処理室11内に基板1が搬入される。次いで蓋部材13が下降して処理室11が閉じられる。この後、処理室11内は真空吸引部62により真空吸引され、プラズマガス供給部63によりプラズマ発生用ガスが処理室11内に導入される。この状態で高周波電源部19を駆動して電極12に高周波電圧を印加することにより、処理室11内にはプラズマが発生する。その結果発生したイオンや電子が基板1の表面に衝突することにより、基板1の表面のプラズマクリーニングが行われる。

【0028】プラズマクリーニングが終了すると、処理室11内には大気開放弁64を介して空気が導入される。このとき、前述のガイド部材12bによって基板1がガイドされているので基板1の位置ずれが発生しない。その後蓋部材13を上昇させて処理室11を開く。次に、第1の搬送爪49a、第2の搬送爪50aを下流側へ移動させることにより、新たな基板1を処理室11内に搬入するとともに、プラズマクリーニング処理済みの基板1を処理室11から搬出する。

【0029】このプラズマ処理を反復する過程において、図5に示すように基板1の表面に設けられた銅電極1aの表面からは、プラズマ処理のスパッタリング効果によって導電粒子Aが飛散し、周囲に付着する。このとき、特にガイド部材12bは基板1に近接して配置されているため、表面に導電粒子Aが付着しやすい。

【0030】このような状態にあっても、本実施の形態に示す形状のガイド部材12bを用いることにより、導電粒子Aが付着する傾斜面12eにはプラズマ処理時に基板1と同様にエッチング作用が及ぶことから、一旦導電粒子Aが付着してもプラズマ処理の度に除去され、導電粒子Aが蓄積することがない。したがって、従来のプラズマ処理装置におけるガイド部材で発生していたような、ガイド部材の垂直面に形成された導電粒子層に帯電した電荷が基板の電極と接触して放電することによる基板の焼損が発生しない。

【0031】なお、本実施の形態では、水平なベース部材10に対して蓋部材13を上下動させることによって真空密の処理室11を形成させるようにしているが、これ以外の構成、例えば真空容器の側面に真空密の開閉部を設け、この開閉部から基板を出し入れするような構成であってもよい。

【0032】

【発明の効果】本発明によれば、基板の側端面に当接して基板の姿勢を保持する姿勢保持部材に上方向が開放された傾斜面を設けたので、姿勢保持部材の垂直面の面積を極力減少させて導電粒子層の成長を抑制し、導電部分

(5)

7

の帯電を防止することができ、帯電部分からの放電による基板の焼損を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態のプラズマクリーニング装置の斜視図

【図2】本発明の一実施の形態のプラズマクリーニング装置の搬送路の平面図

【図3】本発明の一実施の形態のプラズマクリーニング装置の部分断面図

【図4】本発明の一実施の形態のプラズマクリーニング装置の姿勢保持部材の拡大部分断面図

【図5】本発明の一実施の形態のプラズマクリーニング

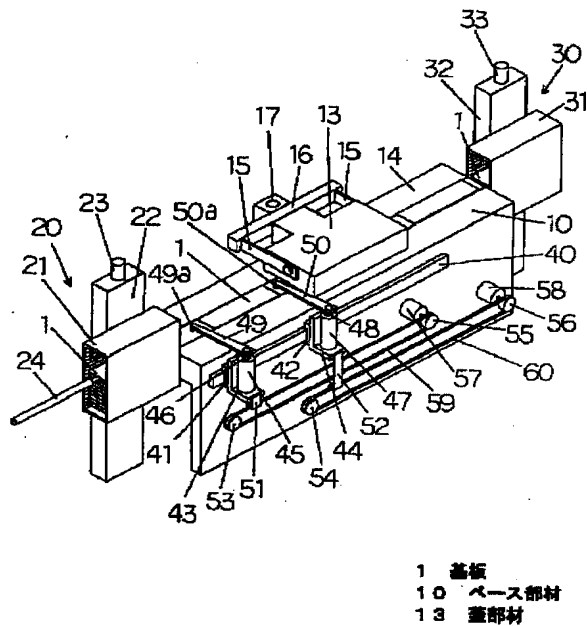
8

装置の姿勢保持部材の拡大部分断面図

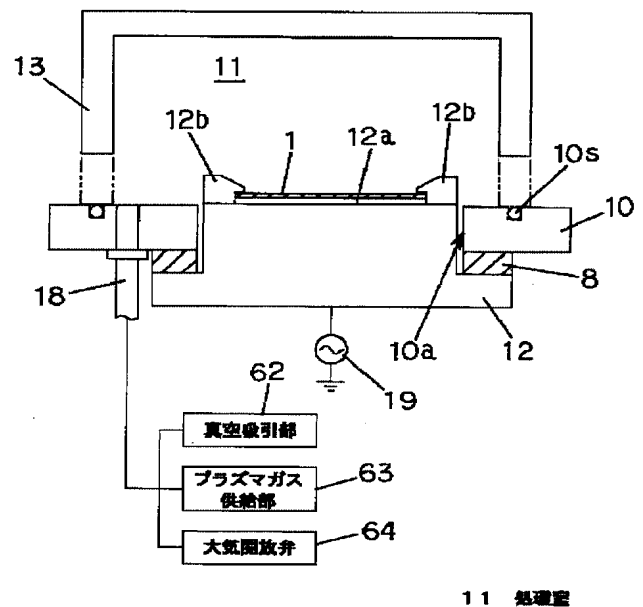
【符号の説明】

- 1 基板
- 10 ベース部材
- 11 処理室
- 12 電極
- 12b ガイド部材
- 12c オーバハング部
- 12d 垂直面
- 12e 傾斜面
- 13 蓋部材

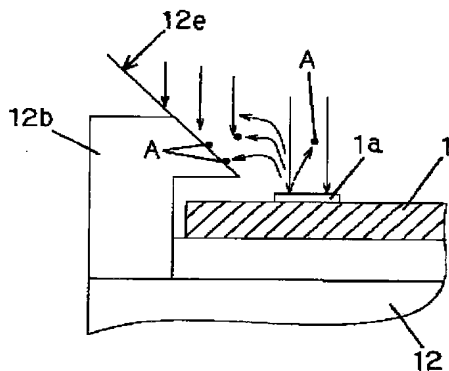
【図1】



【図3】

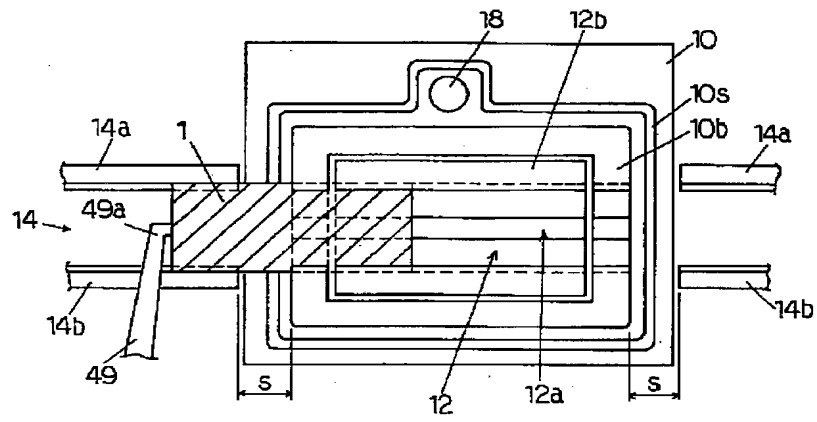


【図5】



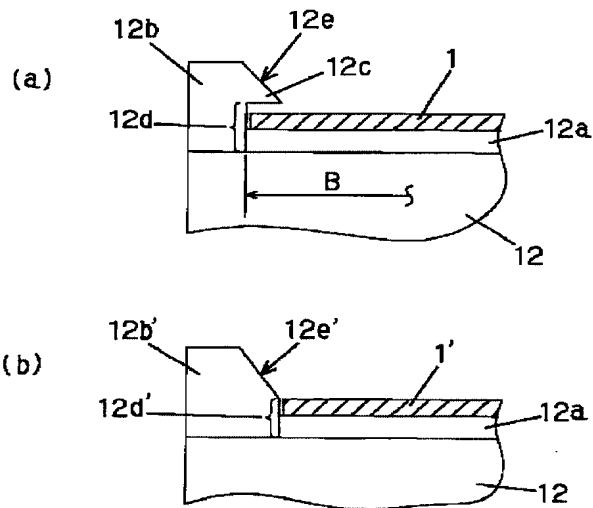
(6)

【図2】



12 電極
12b ガイド部材

【図4】



12c オーバハング部
12d 側面
12e 傾斜面